

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juni 2003 (26.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/051238 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61F 2/36, 2/40[DE/DE]; An den Trillers Büschen 2, 07646 Mörs-
dorf/Thür. (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14214

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2002 (13.12.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
201 20 241.7 14. Dezember 2001 (14.12.2001) DE

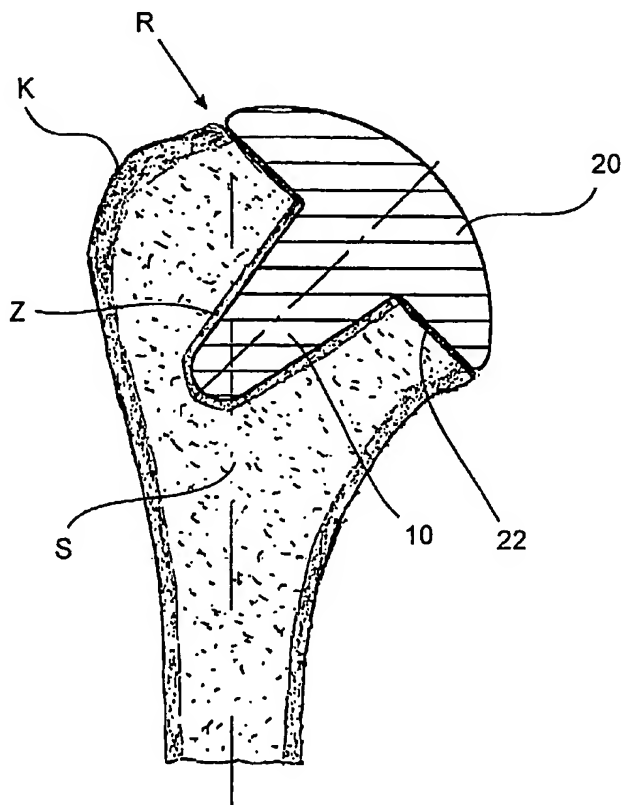
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GLIEN, Wilfried
[DE/DE]; Büttelbaum 03, 07639 Bad Klosterlausnitz
(DE). DALLMANN, Frank [DE/DE]; Am Pfefferberg
24, 04626 Schmölln (DE). SALOMON, Dirk [DE/DE];
Dorfstr. 38, 04626 Jonaswalde (DE). KÄPPEL, Lars
[DE/DE]; Burkhardtstrasse 10, 07819 Triptis (DE).
OBERBACH, Thomas [DE/DE]; Fabrikstrasse 29 a,
07629 Reichenbach (DE). KATZER, Thomas [DE/DE];
Lahnsteiner-Strasse 21, 07629 Hermsdorf (DE).(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): KERAMED MEDIZINTECHNIK GMBH(74) Anwälte: ABITZ, Walter usw.; Abitz & Partner,
Poschingerstrasse 6, 81628 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIP JOINT AND SHOULDER JOINT ENDOPROTHESIS

(54) Bezeichnung: HÜFT- UND SCHULTERGELENK-ENDOPROTHESE



(57) Abstract: The hip joint or shoulder joint endoprosthesis comprises a shank (10) and a spherical shaped head (20) comprising an arched top side (21) and a closed lower side (22). The longitudinal axis of the shank (10) can be inclined at a maximum angle of 30° in relation to the axis of the spherical shaped head (20). The shank (10) is tapered at an overall opening angle in the region of between 5°- 30°. The spherical shaped head (20) is embodied in the form of a spherical section which is smaller than a hemisphere. The length of the shank (10) is smaller than the diameter of the spherical shaped head (20). The longitudinal axis of the shank (10) can coincide with the axis of the spherical shaped head (20).

(57) Zusammenfassung: Die Hüft- oder Schultergelenk-Endoprothese hat einen Schaft (10) und eine Kopfkalotte (20), die eine gewölbte Oberseite (21) und eine geschlossene Unterseite (22) aufweist. Die Längsachse des Schaftes (10) schließt einen Winkel von maximal 30 mit der Achse der Kopfkalotte (20) ein. Der Schaft (10) verjüngt sich mit einem Gesamtöffnungswinkel im Bereich von bis 5 bis 30°. Die Kopfkalotte (20) hat die Form eines Kugelabschnitts von weniger als einer Halbkugel. Die Länge des Schaftes (10) ist kleiner als der Durchmesser der Kopfkalotte (20). Die Längsachse des Schaftes (10) kann mit der Achse der Kopfkalotte (20) zusammenfallen.

WO 03/051238 A1

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/051238 A1

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

Hüft- und Schultergelenk-Endoprothese

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hüft- und Schultergelenk-Endoprothese mit einem Schaft und einer Kopfkalotte, die einteilig mit dem Schaft ist oder am Schaft befestigbar ist. Die Kopfkalotte hat eine gewölbte Oberseite und eine geschlossene Unterseite. Der Schaft und die Kopfkalotte haben jeweils eine

5 Längsachse und die Achse der Kopfkalotte verläuft durch den Kalottenmittelpunkt und etwa senkrecht zur Kalottenunterseite.

Konventionelle Endoprothesen werden über einen in einem bestimmten Winkel (z.B. 135°) zur Kopfachse geschwenkten Schaft intramedulär verankert, wobei der Schaft eine Länge von 10 bis 20 cm hat und in den Markhohlraum des Knochens eingesetzt wird. In Abhängigkeit von der Gestaltung der Prothese und davon, ob eine zementfreie oder zementierte Implantation vorgenommen wird, kann es zu einer Überbestimmung im Verankerungsmechanismus kommen. Stützt sich die Prothese mit ihrer distalen Spitze intramedulär ab, wird die natürliche Krafteinleitung von der proximalen Kortikalis im Kalottenbereich weg in den intramedulären Schaftbereich umgeleitet. Dadurch entstehen

20 Knochenumbildungen, d.h. Knochenzuwachs um das distale Prothesenende und Knochenrückbildungen im Grenzbereich zwischen Kopfkalotte und Epiphyse (proximaler Knochen). Dies wird häufig als Ursache für Lockerungen angeführt. Es besteht auch die Gefahr eines diaphysären Schaftbruchs im Bereich des distalen

25 Prothesenendes entweder aufgrund einer schlagartigen Überbelastung bei distaler Abstützung der Prothese oder bei proximaler Abstützung der Prothese infolge von Knochenabbau im distalen Prothesenbereich.

30 Die Reproduktion der anatomischen Ausgangssituation wird erschwert durch signifikante Streuungen von Inklinaton und Retrotorsion der Kopfkalotte zum Schaft. Wenn sich der Prothesenschaft bei der Implantation zwangsläufig in der Diaphyse ausrichtet, liegt die Kopfkalotte bei Prothesen mit fest ein-

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

2

gestellter Inklinaton und Retrotorsion auch trotz aufwendiger Instrumentierung oft nicht flächig auf der Resektionsebene auf. Die daraus resultierende inhomogene Krafteinleitung führt zu Knochenumbildungen und letztlich zu Lockerungen. Neuere
5 Prothesengenerationen insbesondere in der Schulterprothetik ermöglichen die Einstellung genannter Parameter, allerdings mit hohem technischen Aufwand.

Zur Lösung dieses Problems ist es bereits bekannt, den Schaft
10 wesentlich kürzer auszubilden und nicht in den Markhohlraum des Knochens einzusetzen, sondern einen kurzen Schaft zu verwenden und diesen parallel zur Achse der Kopfkalotte auszurichten. Bei einer solchen aus DE 198 34 277 C2 bekannten Hüft-Schenkelhalsendoprothese ist neben der Abstützung auf der
15 Resektionsebene zusätzlich über einen lateralen kortikalen Durchbruch eine axiale Führung und Fixierung vorgesehen. Die Verankerung erfolgt über eine Fixierung an den beiden Enden des Schaftes.

20 US 4,042,980 zeigt eine Humeruskomponente mit Kurzschaft, bei der die Kopfkalotte hohl oder geschlossen sein kann. Der Schaft weist umlaufende Rippen auf.

DE 37 07 518 A1 zeigt eine Prothese mit einer Vielzahl von
25 Verankerungspfeilern, die mit unterschiedlichen Krümmungen von der Resektionsebene in Richtung Schaft verlaufen.

DE 196 13 078 A1 beschreibt eine Verankerungstechnik mittels Käfigstruktur, in deren Zwischenräume Spongiosa einwachsen
30 kann. Diese Struktur bzw. der nach distal ausgebildete Schaft ist ebenfalls ausgehend von der Kalottenachse zur Schaftachse geschwenkt und reicht bis in den diaphysären Schaftbereich.

DE 42 20 217 A1 beschreibt eine Prothese zum Ersatz der Gelenkoberfläche, insbesondere der Knorpelschicht. Demnach ist
35 die Kalotte nicht massiv ausgebildet und schließt nicht mit einer ebenen Fläche ab, sondern ist kappenförmig im Inneren

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

3

ausgenommen. Bei derartigen Cup-Prothesen besteht die Gefahr einer Osteolyse

Bekannt ist ferner die von der Firma ESKA Implants GmbH & Co
5 in Verkehr gebrachte Schulter-Endoprothese Typ Rozing, die modular aufgebaut ist und in der kürzesten Ausbaustufe auf eine rein proximale Verankerung ausgelegt ist. Hier ist allerdings die Schaftachse gegenüber der Kalottenachse um einen festen Inklinationswinkel geschwenkt, um in längeren Ausbaustufen ei-
10 ne intrameduläre Verankerung zuzulassen. Das zieht die oben erwähnte Überbestimmung bei der Verankerung wie bei konventionellen Langschaftprothesen nach sich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Hüft- oder
15 Schultergelenk-Endoprothese, die sich mit einfachen Mitteln exakt positionieren und dauerhaft fixieren lässt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Längsachse des Schaftes einen Winkel von maximal 30° mit der
20 Achse der Kopfkalotte einschließt, dass der Konuswinkel des Schafts 5° bis 30° beträgt und dass die Kopfkalotte die Form eines Kugelabschnitts von weniger als einer Halbkugel hat und dass die Länge des Schaftes kleiner als der Durchmesser der Kopfkalotte ist.

25

Vorzugsweise beträgt der Konuswinkel des Schafts etwa 20°.

Die erfindungsgemäße Kurzschaftprothese wird ausschließlich in der Epiphyse verankert, wobei die Schaftachse gegenüber der
30 Achse durch den Kalottenmittelpunkt um maximal 30°, vorzugsweise um maximal 20°, geschwenkt ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform fällt die Schaftachse mit der Achse der Kopfkalotte zusammen. Dadurch wird eine Überbestimmung bei der Verankerung vermieden und wird die Krafteinleitung über
35 den kortikalen Rand der Resektionsebene sowie mittels Pressfit in der Spongiosa sichergestellt. Zur Vermeidung eines lateralen Durchbruchs ist der Schaft sehr kurz, vorzugsweise kürzer als der Durchmesser der Kopfkalotte.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

4

Kopfkalotte und Schaft können einteilig oder zweiteilig ausgebildet sein. Bei einer zweiteiligen Ausbildung sind der Schaft und die Kopfkalotte getrennte Bauteile, die miteinander verbindbar sind. Die Verbindung kann durch Formschluss, z.B. Schnappelemente, oder durch Formkraftschluss, z.B. eine Gewindeverbindung, erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Verbindung von Schaft und Kopfkalotte über einen konischen Ansatz am Schaft und eine entsprechende konische Ausnehmung in der Kopfkalotte. Die Anordnung kann auch umgekehrt sein und der konische Ansatz kann an der Kopfkalotte und die konische Ausnehmung im Schaft ausgebildet sein. An dem der Kopfkalotte zugewandten Ende des Schafts ist vorzugsweise eine sich scheibenförmig verbreiternde Stützfläche vorgesehen, die auf der Resektionsebene aufliegt.

Die Unterseite der Kopfkalotte oder der Stützfläche ist geschlossen und kann eben, leicht konvex oder leicht konkav sein. Insbesondere bei konvexer Ausbildung der Unterseite ergibt sich eine sehr homogene Verteilung der von dem Gelenk ausgehenden Belastung auf die Kortikalis und die Spongiosa.

Bei der erfindungsgemäßen Endoprothese ergibt sich eine optimale Reproduktion des Drehpunktes, wodurch eine Krafteinleitung erzielt wird, die weitgehend der ursprünglichen anatomischen Situation entspricht. Bei herkömmlichen Langschaftsyste-
men gibt dagegen der intramedulär verankerte Schaft einen bestimmten Bereich des Drehpunktes der Kopfkalotte vor. Damit kann oft der anatomischen Streuung des Sitzes der Kopfkalotte mit ihrem Drehpunkt nicht entsprochen werden, so dass es zu einer Krafteinleitung kommt, die von der ursprünglichen anatomischen Situation abweicht. Auch mit sehr aufwändigen, einstellbaren Prothesen lässt sich dies nicht vermeiden, oder nur mittels einer komplizierten Operationstechnik.

Ausgehend von der Unterseite der Kopfkalotte bzw. der Stützscheibe verjüngt sich der Schaft vorzugsweise konisch oder über einen Radius in Richtung der Schaftspitze. Der sich dabei unmittelbar an die Unterseite der Kopfkalotte bzw. der Stütz-

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

5

scheibe anschließende Bereich kann dabei auch zylindrisch ausgebildet sein.

Zur Rotationssicherung weist der Schaft vorzugsweise eine oder
5 mehrere Rippen auf, die sich im Allgemeinen radial um die Längsrichtung des Schaftes erstrecken. Zur Rotationssicherung kann der Schaft auch prismatisch mit glatten Außenflächen ausgebildet sein.

10 Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die von dem Gelenk ausgehenden Belastungen homogen auf die Kortikalis und die Spongiosa übertragen werden, so dass hier kein Knochenabbau oder -umbau stattfindet. Durch die Konizität des Schaftes mit einem Winkel von bis zu
15 30°, vorzugsweise etwa 20°, wird ein sicherer Sitz des Schaftes in der Spongiosa durch Klemmung erreicht, was auf dem vorliegenden Gebiet als "Pressfit" bezeichnet wird.

Die Schaftachse liegt vorzugsweise auf derselben Achse, die
20 durch den Kalottenmittelpunkt senkrecht zur Kalottenabschlussfläche oder -unterseite verläuft. Die Abstützung und Krafteinleitung erfolgt also über den kortikalen Ring in der Resektionsebene sowie über Pressfit in die Spongiosa bzw. in den Zementköcher bei Zementierung. Die Auflage des Kopfes über
25 die Kalottenabschlussfläche bzw. der Stützfläche des Schaftes auf der Resektionsebene ist auch nach ungenauer Resektion und Schaftsitzeröffnung sowie Retrotorsions- und Inklinationschwankungen flächig und gewährleistet damit eine homogene Krafteinleitung nahe der präoperativen Ausgangssituation.
30 Damit wird die Gefahr einer Osteolyse vermindert, insbesondere im Vergleich zu Oberflächenersatzprothesen mit Innen ausgenommenen, kappenförmigen Kalotten.

Bei der Implantation der erfindungsgemäßen Endoprothese in der
35 Schulter wird die Gelenkkalotte des Humerus vollständig resiziert. Dadurch wird der notwendige Freiraum zur Versorgung oder Implantation des Glenoids geschaffen.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

6

Die Reproduktion des medio-dorsalen Offsets der Kopfkalotte zum Schaft kann mit einer genauen Instrumentierung bei der Eröffnung des Schaftkanals sichergestellt werden.

5 Um das Einwachsen des Knochengewebes zu ermöglichen, können in dem Schaft in beliebiger Anordnung eine oder mehrere Ausnehmungen vorgesehen sein, z.B. axial, radial oder schräg verlaufenden Fräsungen, Bohrungen oder Langlöcher. Es können mehrere Zapfen auf einem äußeren Ring um die Schaftachse zur Veran-
10 kerung und Aufnahme von Schubkräften und zur Rotations-sicherung beitragen. Die Unterseite der Kopfkalotte oder Stützfläche ist vorzugsweise strukturiert, z.B. mit Rillen versehen oder porös beschichtet.

15 Das Schaftteil kann aus Titan- oder Kobalt-Chrom-Legierungen und der Gelenkkopf kann aus einer Kobalt-Chrom-Legierung oder Keramik hergestellt sein. Schaftteil und/oder Gelenkkopf können ebenfalls aus Kunststoff, unverstärkt oder faserverstärkt, hergestellt sein.

20 Bei der endoprothetischen Versorgung von Gelenken werden sog. Cup-Prothesen als Oberflächenersatz für einen angegriffenen Gelenkkopf eingesetzt. Die Kopfkalotte ist dabei im Allgemeinen noch relativ gut erhalten, so dass die Endoprothese im
25 Prinzip eine halbkugelförmige Kappe ist, die auf den Gelenkkopf aufgesetzt wird. Ist der Gelenkkopf dagegen weitgehend zerstört, so wird üblicherweise eine Langschaftprothese eingesetzt. Die erfindungsgemäße Gelenk-Endoprothese ist in vielen Fällen eine Alternative zu derartigen Langschaftprothesen,
30 aber auch zu den erwähnten Kurzschaftprothesen mit kappenförmigen Kalotten, und stellt ein bisher in dieser Konsequenz nicht umgesetztes Konzept in der Schulterendoprothetik dar. Lediglich bei Gelenkfrakturen kann häufig auf eine Langschaftprothese nicht verzichtet werden.

35 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

7

- Fig. 1 bis 3 eine einteilige Gelenk-Endoprothese in einer Darstellung von unten und von der Seite bzw. in einer räumlichen Darstellung;
- 5 Fig. 4 bis 6 ein zweites Ausführungsbeispiel einer einteiligen Gelenk-Endoprothese von unten, von der Seite bzw. in einer perspektivischen Darstellung;
- 10 Fig. 7 bis 10 ein Ausführungsbeispiel einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese von unten, von der Seite in auseinandergezogenem Zustand, von der Seite in zusammengesetztem Zustand bzw. in einer perspektivischen Darstellung;
- 15 Fig. 11 bis 14 ein zweites Ausführungsbeispiel einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese von unten, von der Seite in auseinandergezogenem Zustand; in der Seite im zusammengesetzten Zustand bzw. in einer perspektivischen Darstellung;
- 20 Fig. 15 bis 18 den Schaft einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese von unten, von der Seite, im Längsschnitt bzw. in einer perspektivischen Darstellung;
- 25 Fig. 19 und 20 zwei Ausführungsformen der Gelenk-Endoprothese im Schnitt;
- 30 Fig. 21 und 22 eine Ausführungsform der Gelenk-Endoprothese mit einem unter einem Winkel angesetzten Schaft;
- 35 Fig. 23 eine Ausführungsform mit gerillter Unterseite der Kopfkalotte und
- Fig. 24 im Schnitt die implantierte Gelenk-Endoprothese.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

8

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine einteilige Gelenk-Endoprothese mit einem Schaft 10 und einer Kopfkalotte 20.

Der Schaft 10 ist mit vier Rillen 11 kanneliert, zwischen denen jeweils Rippen 12 stehen bleiben. Die Außenkanten der Rippen 12 sind leicht konkav gekrümmt. Nach unten verjüngen sich die Rippen 12 und enden in einer abgerundeten Spitze 13. Die Außenkante jeder Rippe 12 verläuft unter einem Winkel von etwa 10° zur Längsachse des Schafts 10. Die Fläche der Rillen 11 ist dagegen axial ausgerichtet.

Die Kopfkalotte 20 hat eine gewölbte Oberseite 21 und eine ebene Unterseite 22 und hat damit insgesamt die Form eines Kugelabschnitts, wobei der Kugelabschnitt weniger als eine Halbkugel ausmacht. Der Zentrumswinkel α beträgt weniger als 170°.

Die Querabmessung der Kopfkalotte 20 kann bspw. 43 mm betragen und die Länge des Schafts 10 dagegen nur 25 mm. Durch die Kannelierung des Schafts 10 sitzt die Endoprothese rotations-sicher. Durch die sich zur stumpfen Spitze 13 hin verjüngenden Rippen 12 ergibt sich eine Art von Presssitz der Prothese in der Spongiosa (Pressfit). Die Unterseite 22 der Kopfkalotte 20 sitzt flächig auf der Resektionsebene auf.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen ebenfalls ein Ausführungsbeispiel einer einteiligen Gelenk-Endoprothese. Die Oberfläche des Schaftes 10 ist hierbei konisch und glatt. Die Spitze 13 ist ebenfalls abgerundet. Die Kopfkalotte 20 hat wiederum die Form eines Kugelabschnitts. Von der Unterseite 22 stehen nach unten vier Zapfen 23 ab, die die Endoprothese gegen Schubkräfte und Rotation sichern. Die Zapfen 23 haben eine Länge von etwa 5 bis 20 mm, einen Durchmesser von etwa 4 bis 10 mm und sind auf ihrer Oberfläche mit Rillen oder Gewinde versehen und/oder beschichtet, wodurch eine bessere Verankerung der Zapfen in entsprechenden Bohrungen der Spongiosa erzielt wird.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

9

Die Figuren 7 bis 10 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese, wobei der Schaft 10 und die Kopfkalotte 20 als getrennte Elemente ausgebildet sind, die mittels eines Konus 14 am oberen Ende des Schafts 10 und einer
5 entsprechenden konischen Aussparung 24 in der Unterseite der Kopfkalotte 20 zusammengefügt werden können. Der Schaft 10 setzt sich aus einem axialen Zapfen 15 zusammen, der sich mit einer konkaven Oberfläche zur stumpfen Spitze 13 hin verjüngt. Zwischen dem Konus 14 und dem Zapfen 15 ist eine quer zur
10 Längsachse liegende Stützscheibe 16 ausgebildet. Zwischen der Stützscheibe 16 und dem Zapfen 15 sind gleichmäßig auf den Umfang verteilt vier Rippen 12 vorgesehen, deren Außenkanten sich unter einem Winkel von etwa 20 bis 70° zusammenlaufen, vorzugsweise etwa 60°.

15

Die Fig. 11 bis 13 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese. Der Schaft 10 ist hierbei ähnlich wie der des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 bis 3 kanneliert. Die Verbindung zwischen dem Schaft 10 und der
20 Kopfkalotte wird wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 bis 10 durch einen Konus 14 am oberen Ende des Schaftes 10 und eine entsprechend konische Aussparung und eine Kopfkalotte 20 hergestellt. Zwischen dem Schaft 10 und dem Konus 14 ist auch hier eine Stützscheibe 16 vorgesehen.

25

Die Fig. 15 bis 18 zeigen den Schaft 10 einer zweiteiligen Gelenk-Endoprothese ähnlich der der Fig. 11 bis 14, wobei der Schaft 10 mit Durchbrechungen 18 von kreisförmigem oder länglichem Querschnitt versehen ist. Die Durchbrechungen 18 ermöglichen ein Einwachsen der Knochensubstanz.
30

Die Fig. 19 und 20 zeigen im Schnitt Gelenk-Endoprothesen mit einer Kopfkalotte 20 und einem kurzen Schaft 10, wobei die Unterseite 22 der Kopfkalotte 20 konvex ist und nach unten flach
35 konisch (Fig. 19) bzw. nach unten oder oben gewölbt ist (Fig. 20). Die Kopfkalotte 20 hat dadurch insgesamt eine Linsenform. Durch die konvexe Form der Unterseite 22 ergibt sich eine be-

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

10

sonders homogene Einleitung der vom Gelenk ausgehenden Kräfte auf die Kortikalis und die Spongiosa.

Die Fig. 21 und 22 zeigen einteilige Gelenk-Endoprothesen ähnlich der von Fig. 1 bis 3, wobei der Schaft 10 jedoch unter einem Winkel von etwa 10° zur Achse der Kopfkalotte 20 geneigt ist. Der Schaft ist so wie bei der Ausführungsform der Fig. 7 bis 9 mit radialen Rippen 12 versehen. Das Ansetzen des Schaftes 10 unter einem Winkel zur Kopfkalotte 20 kann bisweilen zweckmäßig sein, um zu verhindern, dass der Schaft die der Resektionsebene gegenüberliegende Kortikalis berührt.

Fig. 23 zeigt schräg von unten eine Endoprothese, bei der die Unterseite der Kopfkalotten 20 eine spiralförmig auslaufende Rille 25 aufweist. Die Rille 25 ermöglicht ein besseres Einwachsen des Knochens.

Fig. 24 zeigt im Schnitt die implantierte Gelenk-Endoprothese. Die ebene Unterseite 22 der Kopfkalotte 20 sitzt plan auf der Resektionsebene R auf und der Schaft erstreckt sich in die Spongiosa S, wobei seine Spitze einen ausreichenden Abstand von der Kortikalis K hält. Zwischen der Unterseite 22 der Kopfkalotte 20 und der Resektionsebene und zwischen dem Schaft 10 und der Spongiosa S ist ein schmaler Bereich 2 in Fig. 24 erkennbar, bei dem es sich um einen Zementköcher oder um eine Beschichtung der Endoprothese handeln kann. Ein solcher Zementköcher oder eine solche Beschichtung können vorhanden sein. Sie sind jedoch nicht in jedem Fall erforderlich.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

11

Bezugszeichenliste

- 10 Schaft
- 11 Rillen
- 12 Rippen
- 13 Spitze
- 14 Konus
- 15 Zapfen
- 16 Stützscheibe
- 18 Durchbrechung
- 20 Kopfkalotte
- 21 Oberseite
- 22 Unterseite
- 23 Zapfen
- 24 Aussparung
- 25 Rille

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

12

Ansprüche

1. Hüft- oder Schultergelenk-Endoprothese mit einem Schaft (10) und einer Kopfkalotte (20), die einteilig mit dem Schaft (10) ist oder am Schaft (10) befestigbar ist und eine gewölbte Oberseite (21) und eine geschlossene Unterseite (22) aufweist, wobei der Schaft (10) und die Kopfkalotte (20) jeweils eine Längsachse haben und die Achse der Kopfkalotte (20) durch den Kalottenmittelpunkt und senkrecht zur Unterseite (22) verläuft, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Längsachse des Schaftes (10) einen Winkel von maximal 30° mit der Achse der Kopfkalotte (20) einschließt,
 - dass sich der Schaft (10) mit einem Gesamtöffnungswinkel im Bereich von bis 5 bis 30° verjüngt,
 - dass die Kopfkalotte (20) die Form eines Kugelabschnitts von weniger als einer Halbkugel hat und
 - dass die Länge des Schaftes (10) kleiner als der Durchmesser der Kopfkalotte (20) ist.
2. Endoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse des Schaftes (10) mit der Achse der Kopfkalotte (20) zusammenfällt.
3. Endoprothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Schaft (10) mit einem Gesamtöffnungswinkel von etwa 20° verjüngt.
4. Endoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Endoprothese zweiteilig ist, wobei der Schaft (10) und die Kopfkalotte (20) getrennte Teile sind, die miteinander verbindbar sind.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

13

5. Endoprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (10) und die Kopfkalotte (20) durch Formschluss oder Formkraftschluss miteinander verbindbar sind.
6. Endoprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung von Schaft (10) und Kopfkalotte (20) über einen konischen Ansatz (14) am Schaft (10) und eine entsprechende konische Ausnehmung (24) in der Kopfkalotte (20) oder umgekehrt erfolgt.
7. Endoprothese nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (10) an seinem der Kopfkalotte (20) zugewandten Ende zu einer Stützscheibe (16) verbreitet ist, an der die Kopfkalotte (20) anliegt.
8. Endoprothese nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Schaft (10) ausgehend von der Unterseite (22) der Kopfkalotte (20) bzw. Stützscheibe (16) konisch oder über einen Radius in Richtung Schaftspitze (13) verjüngt.
9. Endoprothese nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (10) ausgehend von der Unterseite der Kopfkalotte (20) bzw. Stützscheibe (16) zylindrisch ausgebildet ist.
10. Endoprothese nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Rippen (12) an dem Schaft (10) ausgebildet sind.
11. Endoprothese nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (10) eine oder mehrere Ausnehmungen oder Durchbrechungen (18), z.B. axial, radial oder schräg verlaufende Fräsungen, Bohrungen oder Langlöcher aufweist.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

14

12. Endoprothese nach einem der vorausgehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (22) der Kopfkalotte (20) bzw. der Stützscheibe (16) eben ist.
13. Endoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (22) der Kopfkalotte (20) bzw. der Stützscheibe (16) flach-konisch, gewölbt-konvex oder gewölbt-konkav ist.

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

1 / 8

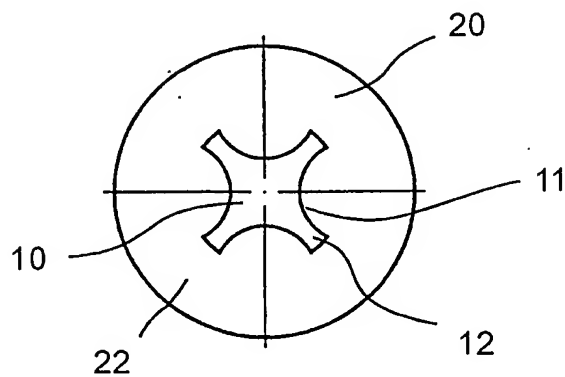


Fig. 1

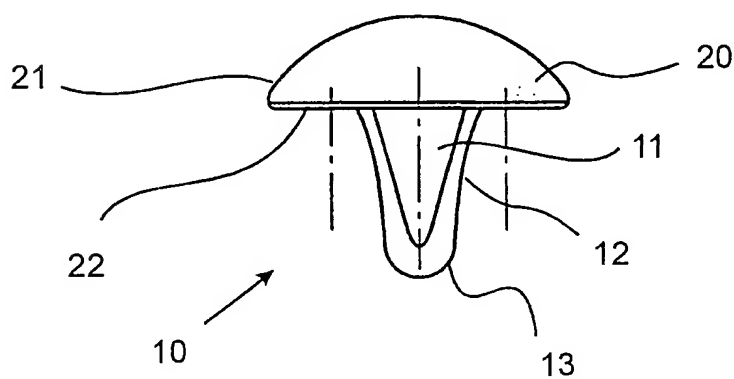


Fig. 2

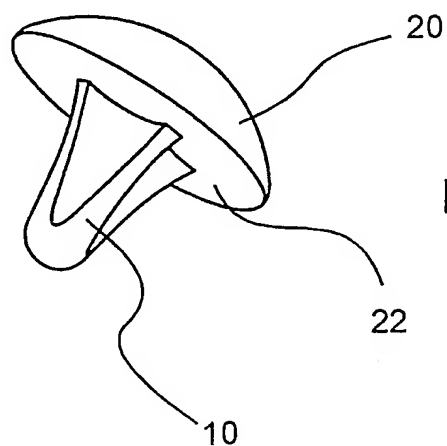


Fig. 3

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

2 / 8

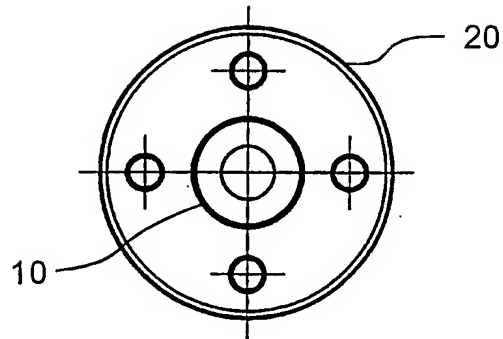


Fig. 4

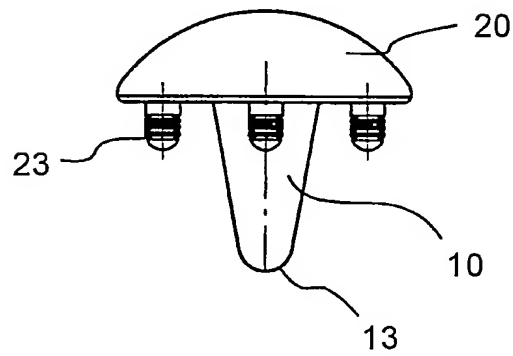


Fig. 5

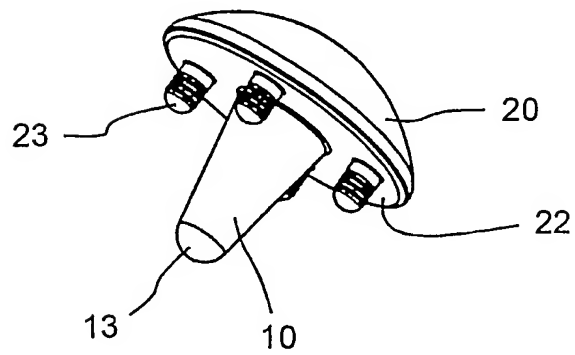


Fig. 6

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

3 / 8

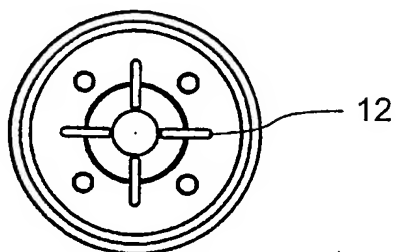


Fig. 7

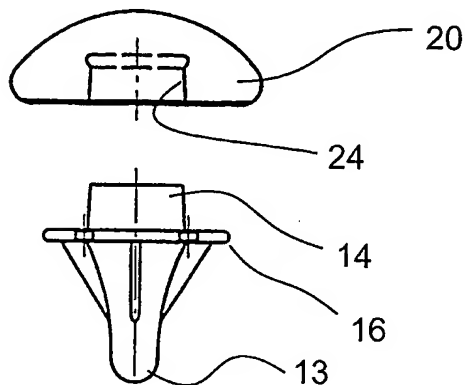


Fig. 8

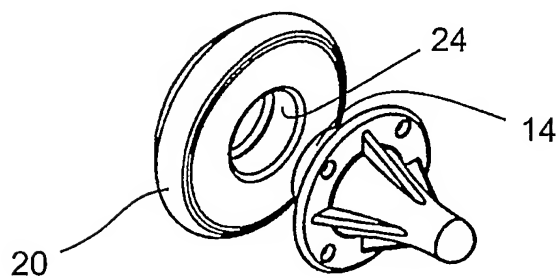


Fig. 10

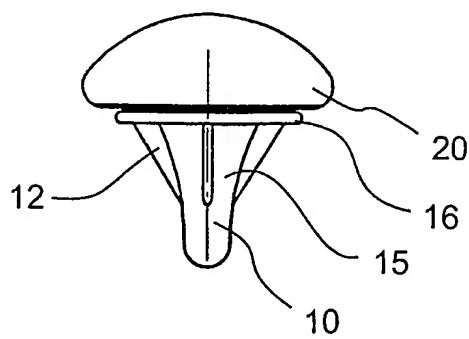


Fig. 9

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

4 / 8

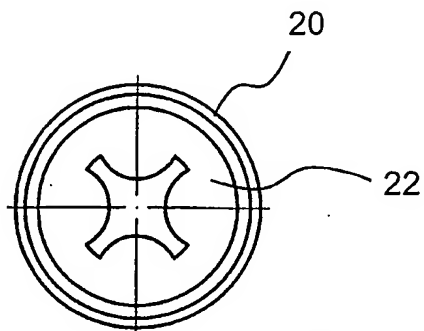


Fig. 11

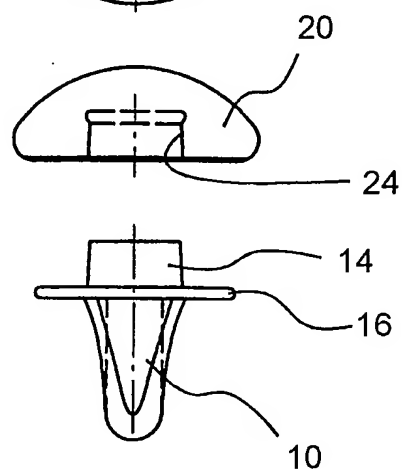


Fig. 12

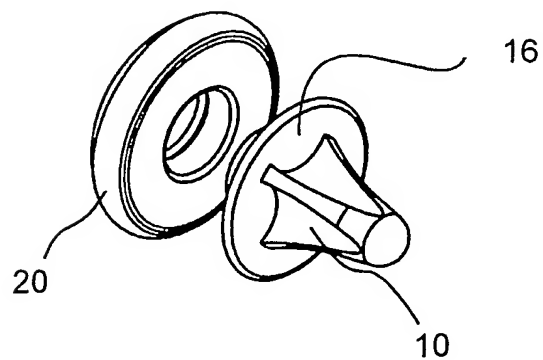


Fig. 14

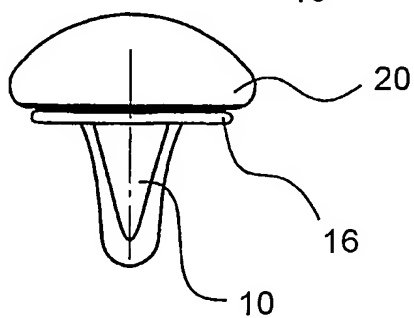


Fig. 13

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

5 / 8

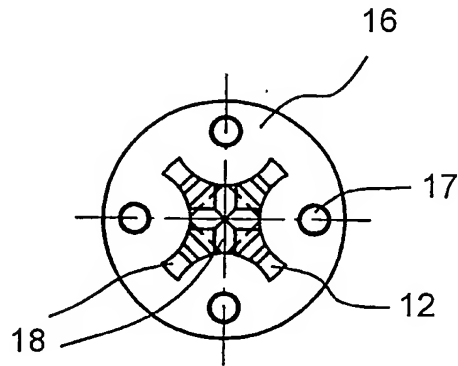


Fig. 15

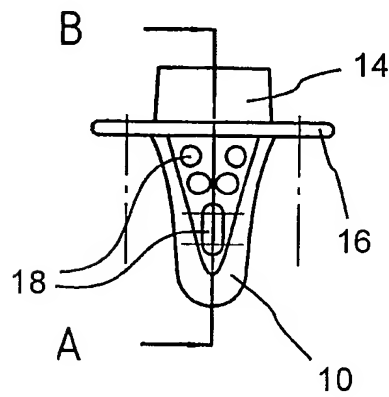


Fig. 16

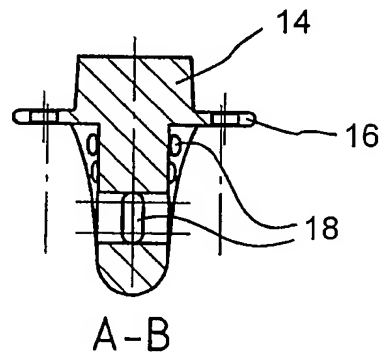


Fig. 17

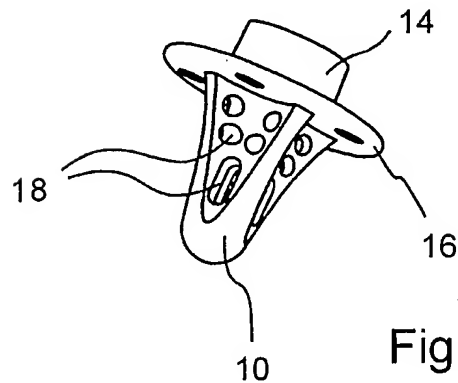


Fig. 18

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

6 / 8

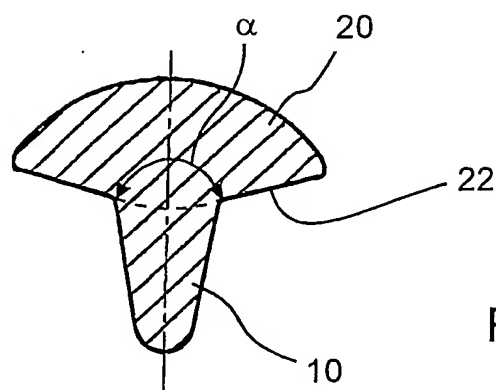


Fig. 19

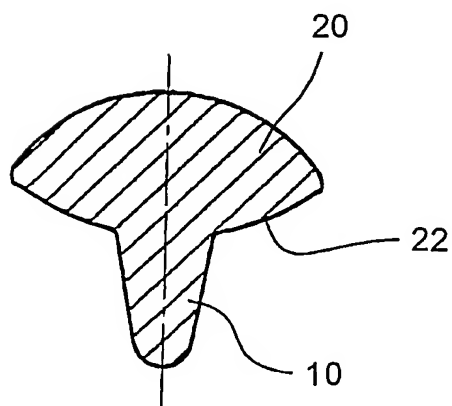


Fig. 20

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

7 / 8

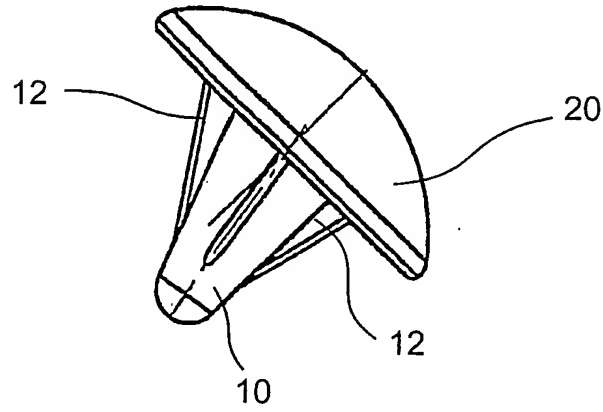


Fig. 21

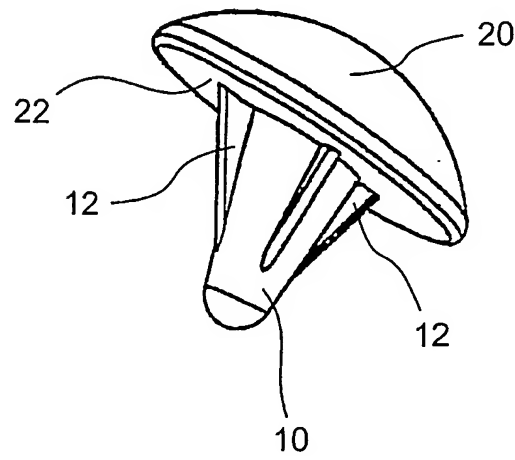


Fig. 22

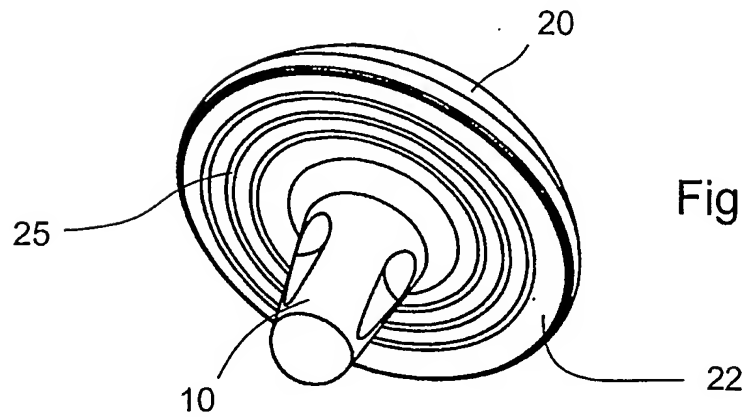


Fig. 23

WO 03/051238

PCT/EP02/14214

8 / 8

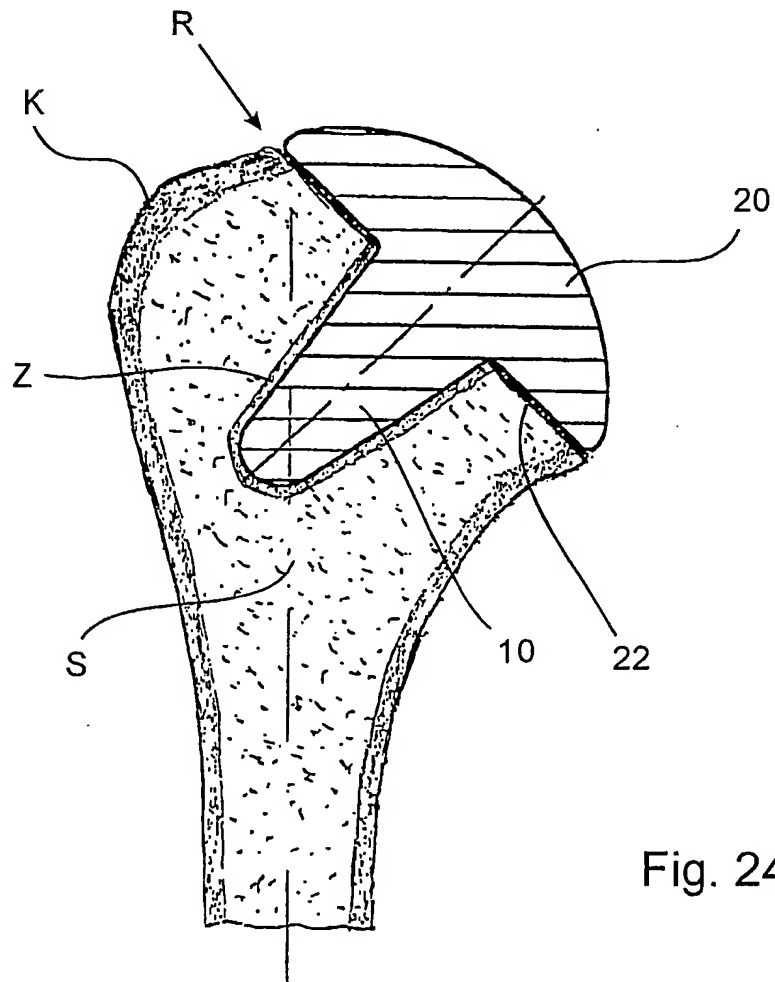


Fig. 24

International Application No
PCT/EP 02/14214

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 39 23 154 A (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK) 24 January 1991 (1991-01-24) the whole document ---	1-6,8,9, 11
Y	DE 199 04 126 A (CERAMTEC) 10 August 2000 (2000-08-10) column 5, line 29 - line 66; figures 3,4 ---	1-6,8,9, 11
A	FR 2 686 503 A (ÉTABLISSEMENTS TORNIER) 30 July 1993 (1993-07-30) the whole document ---	1-5,7, 10,11
A	GB 719 308 A (BALOG) 1 December 1954 (1954-12-01) figure 3 ---	1
	--- -/--	

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

*& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

29 Apr11 2003

Date of mailing of the international search report

12/05/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/14214

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 07393 A (INDUSTRIAL RESEARCH LIMITED) 26 February 1998 (1998-02-26) figures 3,8D,13 ---	4-6
A	FR 995 762 A (CHEVALIER) 7 December 1951 (1951-12-07) figures 1,2 ---	9
A	US 5 571 203 A (MASINI) 5 November 1996 (1996-11-05) column 4, line 35 - line 57; figure 3 ---	10
A	FR 1 063 680 A (VAN STEENBRUGGHE) 5 May 1954 (1954-05-05) ---	
A	EP 0 028 546 A (TEINTURIER) 13 May 1981 (1981-05-13) ---	
A	WO 01 67988 A (EUGENE M. WOLF M.D.) 20 September 2001 (2001-09-20) ---	
A	DE 27 51 537 A (BONGARTZ) 23 May 1979 (1979-05-23) ---	
A	EP 0 009 148 A (SCHUNK & EBE) 2 April 1980 (1980-04-02) ---	
A	EP 0 051 729 A (WALDEMAR LINK) 19 May 1982 (1982-05-19) ---	
A	DE 42 20 217 A (S + G IMPLANTS) 23 December 1993 (1993-12-23) cited in the application ---	
A	US 4 042 980 A (SWANSON) 24 July 1990 (1990-07-24) cited in the application ---	
A	DE 198 34 277 A (BAROUD) 17 February 2000 (2000-02-17) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14214

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3923154	A	24-01-1991	DE 3923154 A1	24-01-1991
DE 19904126	A	10-08-2000	DE 19904126 A1	10-08-2000
			AU 2796500 A	25-08-2000
			WO 0045750 A1	10-08-2000
FR 2686503	A	30-07-1993	FR 2686503 A1	30-07-1993
GB 719308	A	01-12-1954	NONE	
WO 9807393	A	26-02-1998	AU 4036097 A	06-03-1998
			EP 0932379 A1	04-08-1999
			WO 9807393 A1	26-02-1998
			NZ 334286 A	28-01-2000
			US 2002072805 A1	13-06-2002
FR 995762	A	07-12-1951	NONE	
US 5571203	A	05-11-1996	NONE	
FR 1063680	A	05-05-1954	BE 516826 A	
			GB 718935 A	24-11-1954
			IT 498150 A	
EP 28546	A	13-05-1981	FR 2466239 A1	10-04-1981
			AT 8576 T	15-08-1984
			DE 3068700 D1	30-08-1984
			EP 0028546 A1	13-05-1981
			US 4385405 A	31-05-1983
WO 0167988	A	20-09-2001	AU 4747601 A	24-09-2001
			EP 1263351 A2	11-12-2002
			WO 0167988 A2	20-09-2001
			US 2001047210 A1	29-11-2001
DE 2751537	A	23-05-1979	DE 2751537 A1	23-05-1979
EP 9148	A	02-04-1980	DE 2838333 A1	13-03-1980
			DE 2838335 A1	20-03-1980
			AT 2648 T	15-03-1983
			DE 2964962 D1	07-04-1983
			EP 0009148 A1	02-04-1980
EP 51729	A	19-05-1982	DE 3042385 A1	24-06-1982
			EP 0051729 A1	19-05-1982
			ES 261309 Y	01-04-1983
DE 4220217	A	23-12-1993	DE 4220217 A1	23-12-1993
US 4042980	A	23-08-1977	GB 1528471 A	11-10-1978
			CH 598807 A5	12-05-1978
			IE 43214 B1	14-01-1981
DE 19834277	A	17-02-2000	DE 19834277 A1	17-02-2000
			AU 6187599 A	21-02-2000
			CN 1348344 T	08-05-2002
			WO 0006054 A2	10-02-2000
			EP 1100414 A2	23-05-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14214

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19834277 A		JP 2002521128 T US 6383227 B1	16-07-2002 07-05-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14214

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61F2/36 A61F2/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 39 23 154 A (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK) 24. Januar 1991 (1991-01-24) das ganze Dokument ---	1-6, 8, 9, 11
Y	DE 199 04 126 A (CERAMTEC) 10. August 2000 (2000-08-10) Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 66; Abbildungen 3, 4 ---	1-6, 8, 9, 11
A	FR 2 686 503 A (ÉTABLISSEMENTS TORNIER) 30. Juli 1993 (1993-07-30) das ganze Dokument ---	1-5, 7, 10, 11
A	GB 719 308 A (BALOG) 1. Dezember 1954 (1954-12-01) Abbildung 3 ---	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14214

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 07393 A (INDUSTRIAL RESEARCH LIMITED) 26. Februar 1998 (1998-02-26) Abbildungen 3,8D,13 ----	4-6
A	FR 995 762 A (CHEVALIER) 7. Dezember 1951 (1951-12-07) Abbildungen 1,2 ----	9
A	US 5 571 203 A (MASINI) 5. November 1996 (1996-11-05) Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 57; Abbildung 3 ----	10
A	FR 1 063 680 A (VAN STEENBRUGGHE) 5. Mai 1954 (1954-05-05) ----	
A	EP 0 028 546 A (TEINTURIER) 13. Mai 1981 (1981-05-13) ----	
A	WO 01 67988 A (EUGENE M. WOLF M.D.) 20. September 2001 (2001-09-20) ----	
A	DE 27 51 537 A (BONGARTZ) 23. Mai 1979 (1979-05-23) ----	
A	EP 0 009 148 A (SCHUNK & EBE) 2. April 1980 (1980-04-02) ----	
A	EP 0 051 729 A (WALDEMAR LINK) 19. Mai 1982 (1982-05-19) ----	
A	DE 42 20 217 A (S + G IMPLANTS) 23. Dezember 1993 (1993-12-23) in der Anmeldung erwähnt ----	
A	US 4 042 980 A (SWANSON) 24. Juli 1990 (1990-07-24) in der Anmeldung erwähnt ----	
A	DE 198 34 277 A (BAROUD) 17. Februar 2000 (2000-02-17) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14214

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3923154 A	24-01-1991	DE 3923154 A1	24-01-1991
DE 19904126 A	10-08-2000	DE 19904126 A1	10-08-2000
		AU 2796500 A	25-08-2000
		WO 0045750 A1	10-08-2000
FR 2686503 A	30-07-1993	FR 2686503 A1	30-07-1993
GB 719308 A	01-12-1954	KEINE	
WO 9807393 A	26-02-1998	AU 4036097 A	06-03-1998
		EP 0932379 A1	04-08-1999
		WO 9807393 A1	26-02-1998
		NZ 334286 A	28-01-2000
		US 2002072805 A1	13-06-2002
FR 995762 A	07-12-1951	KEINE	
US 5571203 A	05-11-1996	KEINE	
FR 1063680 A	05-05-1954	BE 516826 A	
		GB 718935 A	24-11-1954
		IT 498150 A	
EP 28546 A	13-05-1981	FR 2466239 A1	10-04-1981
		AT 8576 T	15-08-1984
		DE 3068700 D1	30-08-1984
		EP 0028546 A1	13-05-1981
		US 4385405 A	31-05-1983
WO 0167988 A	20-09-2001	AU 4747601 A	24-09-2001
		EP 1263351 A2	11-12-2002
		WO 0167988 A2	20-09-2001
		US 2001047210 A1	29-11-2001
DE 2751537 A	23-05-1979	DE 2751537 A1	23-05-1979
EP 9148 A	02-04-1980	DE 2838333 A1	13-03-1980
		DE 2838335 A1	20-03-1980
		AT 2648 T	15-03-1983
		DE 2964962 D1	07-04-1983
		EP 0009148 A1	02-04-1980
EP 51729 A	19-05-1982	DE 3042385 A1	24-06-1982
		EP 0051729 A1	19-05-1982
		ES 261309 Y	01-04-1983
DE 4220217 A	23-12-1993	DE 4220217 A1	23-12-1993
US 4042980 A	23-08-1977	GB 1528471 A	11-10-1978
		CH 598807 A5	12-05-1978
		IE 43214 B1	14-01-1981
DE 19834277 A	17-02-2000	DE 19834277 A1	17-02-2000
		AU 6187599 A	21-02-2000
		CN 1348344 T	08-05-2002
		WO 0006054 A2	10-02-2000
		EP 1100414 A2	23-05-2001

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 02/14214

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)